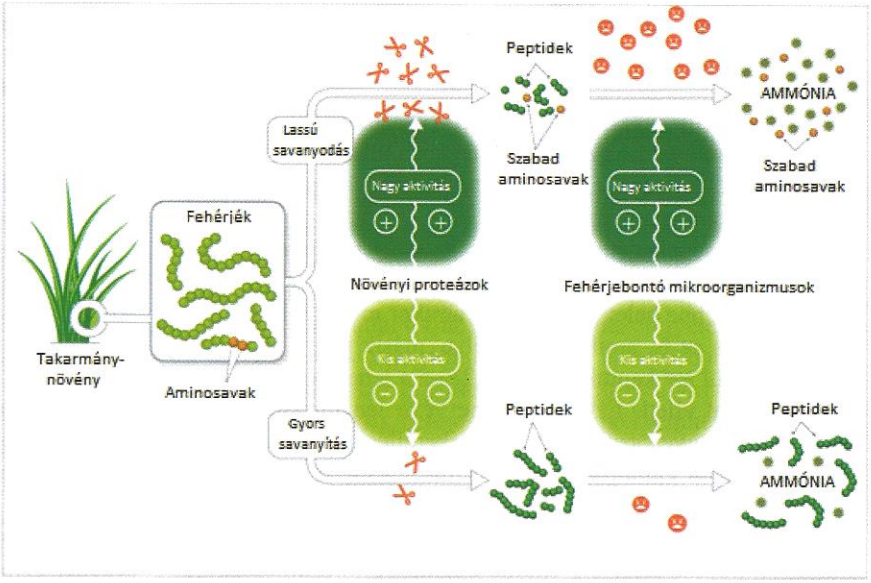
A silótakarmányok fehérjetartalmának megőrzése a profitorientált tejtermeléshez

Jelen világunkban, amikor a tejtermelés költségének 40-60%-át a takarmányozási költségek teszik ki, akkor a takarmány tápanyagának minden grammja számít! *Donna Amaral–Phillips* takarmányozási szakértő egyik cikkében a profitorientált tejtermelési programról ír, melyben a **takarmányanalízisre alapozott takarmányreceptúra komoly hibalehetőségére hívja fel a figyelmet.** Az analízisből a **nyersfehérje** (CP) és az energia a két legfontosabb információ az állatállomány takarmányozását és teljesítményét illetően. A nyersfehérje limitáló faktor is lehet az állat teljesítményét illetően.



2. ábra: Fehérjebomlás a silózási folyamatban (spontán és starteres)

Hogyan állapítható meg a szilázs valódi fehérjetartalma?

A takarmány fehérjetartalma nagy eltéréseket mutat a növényfajok, az érettségi állapot és a talajadottságok (pl. trágyázás) függvényében. Mindezek mellett ne felejtsük el, hogy a nyersfehérje-tartalmat közvetve kapjuk meg, mely meghatározás alapját a takarmány teljes nitrogéntartalmának meghatározása képezi. Így a nyersfehérje tartalom nem adja meg pontosan a valódi fehérjetartalmat, mivel más olyan nitrogénvegyületeket is tartalmaz, amelyek fehérjebomlási termékek, nincs tápértékük, sőt egy részük élettanilag negatív hatású (oldható nitrogén, biogén aminok, ammónia). **Ezért az aktuális, valós fehérjeszint akár jelentősen is különbözhet a megadott nyersfehérje tartalomtól. Ennek pedig különösen nagy jelentősége van, mert a receptúrában szereplő fehérjemennyiséget nem kapja meg a tehenünk!**

	Oldható N (% N összes)	N-NH3 (% összes N)
Kukorica	< 50%	< 5%
Fű	< 50%	< 7%
Pillangósok	< 50%	< 10%

A szilázskészítés egy olyan általános takarmánytartósítási eljárás, ami a szakemberek körében úgy ismert, hogy nem módosítja a takarmány nyersfehérje tartalmát (CP). Ez azonban nem fedi a valóságot. Ha megvizsgáljuk a valós fehérje- és teljes nitrogéntartalmat, akkor ezek különböznek. Valójában a szilázs erjedési folyamata gyakran fehérjebomlás – proteolízis – forrása. A fehérjebomlás a nyersfehérje értékében nem jelenik meg, mert a siló nyersfehérje értéke a nitrogéntartalmú fehérje-bomlástermékeket is tartalmazza. A kedvezőtlen enzimes folyamatok és a nemkívánatos mikroflóra következtében jelentkező fehérjebomlási folyamatok a silózás során/után jelentősen növelhetik az ammónia- (NH_3), biogén amin és egyéb vízoldható nitrogén vegyületek mennyiségét. Ha ezek a termékek (ammónia, biogén aminok) túl nagy mennyiségben képződnek, károsak az állatokra nézve és csökkentik a teljesítményt.

Ily módon a silózási folyamat során a fehérjelebomlás minimálása perdöntő a szilázs tápértékének megőrzésében (*1. ábra*).

A jó silózási gyakorlat a fehérjebomlás minimumra csökkentésére

A szilázs többé-kevésbé védett fehérjetartalmának bomlása oldható nitrogénre és ammóniára az alábbi folyamatok következtében mehet végbe:

1. A növény endogén enzimei által, melyek a növényi sejtekből jutnak ki a betakarítási folyamat során
2. Fehérjebontó mikroorganizmusok által, pl. klosztridiumok, enterobaktériumok, amelyek jelen vannak a növényeken (a talajbaktériumok például a talajból kerülnek a levélre és a silóba).

Mind az endogén fehérjebontó enzimeket, mind a fehérjebontó mikroorganizmusokat a lehető leggyorsabban gátolni kell a betakarítást követően, hogy a fehérjebomlást visszaszorítsuk (*2. ábra*). **Ennek egyetlen lehetősége, hogy minél gyorsabban és intenzívebben beindítsuk a tejsavas erjedés folyamatát, biztosítsuk az anaerob körülményeket és a besilózott takarmányt minél gyorsabban a kritikus pH alá savanyítsuk.** Ez azért fontos, mert az adott szárazanyag-tartalomhoz tartozó kritikus pH-érték alatt a fehérjebontó baktériumok már működésképtelenek, tehát a fehérjebontás folyamata megáll és nincs további fehérjeveszteség, s egészségre ártalmas anyagok sem keletkeznek. A savanyítás gyorsasága annál fontosabb, minél nagyobb a takarmány nedvességtartalma!

A jó silózás gyakorlata segít az optimális erjedés megvalósításában, így kisebb lesz a betárolási és erjedési szakasz, valamint a kitárolási szakasz fehérjevesztesége.

Íme néhány ajánlás a fehérjebomlás minimálásához:

Betakarítás előtt

- **Trágyázás:** a trágya/hígtrágyalé kijuttatása és a betakarítás közötti biztonsági időt szigorúan be kell tartani. A trágyának/híg trágyalének magas a nitrogéntartalma, így növeli a

takarmány pufferkapacitását (savanyítással szembeni ellenállás a magasabb fehérjetartalom miatt > lassabb pH-csökkenés > a spontán fehérjebontó mikroorganizmusok tovább működhetnek).

Betakarítás, besilózás

- **Szárazanyag-tartalom** (az ábrákon DM=dry matter): a magas szárazanyag-tartalom gátolja a fehérjebontó enzimek aktivitását. Magasabb szárazanyaggal történő silózás csökkenti a fehérjebomlást. Ezért fonnyasztjuk a lucerna és fűszenázsokat.
- **Vágási magasság:** A fehérjebontó mikroorganizmusok főleg a talajban találhatók. A 6-7 cm feletti vágási magasság a talajszennyezést és ezen mikroorganizmusok jelenlétét korlátozza.
- **Savanyító szilázsoltóanyagok használata:** a fűfélékre, lucernára speciálisan kifejlesztett, alapanyagspecifikus savanyító oltóanyagaink gyorsítják a savanyítás folyamatát, így a lehető legrövidebb idő alatt blokkolják a proteolitikus enzimeket és fehérjebontó mikroorganizmusokat. Így csökkentik minimumra a fehérjebomlást és védik a fehérjéket. A fehérje így nagyobb arányban marad meg védett fehérjeként, és kevesebb a káros fehérjebomlástermék.
- **Optimális tömörítés és zárás az anaerob körülmények biztosítására:** az oxigén mielőbbi kizárása a silótérből gátolja a proteázokat és hozzájárul a jobb savanyításhoz.

Kitárolás

- **A szilázsmelegedés elkerülése:** ha a hőmérséklet növekszik, akkor a Maillard-reakció (aminosavak és peptidek reakciója a redukáló cukrokkal > emészthetetlen termékek keletkezése > energia- és fehérjeveszteség) és a fehérjebomlás is nő. Bizonyos takarmányok esetében főként magas szárazanyag-tartalomnál, a szilázs/szenázs hajlamos a melegedésre. Az előbb említett problémák *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788 tartalmú szilázs oltóanyagokkal megelőzhetők. Az *L. buchneri* NCIMB 40788 bizonyítottan megakadályozza a silózás utáni penész- és élesztőfejlődést, illetve a szilázs melegedését.

A szilázs oltóanyagok előnyei

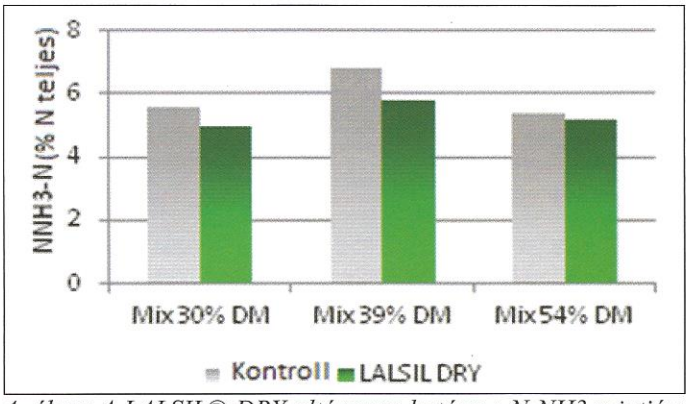
	Perje		Réti perje	
	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt
CP	151	151	146	146
PDIA	**16**	**22**	**20**	**25**
PDIE	**64**	**74**	**65**	**75**
PDIN	89	91	88	90

3. ábra: INRA értékek a kezelt és a kezeltetlen fűszilázsok esetében PDIA: bypass fehérje; PDIE: emészthető fehérje a bélben, ha az energia limitáló tényező; PDIN: emészthető fehérje a bélben, ha a nitrogén a limitáló faktor.

A hatékony szilázs oltóanyagok haszna a fehérjék megőrzésében széles körben ismert: pédául **az INRA rendszere a szilázs valódi fehérjetartalmának értékelésében az oltóanyag használatát figyelembe veszi.** Jelzi a fehérjebontási értékeket aszerint, hogy használtak-e oltóanyagot vagy sem (*3. ábra*). **Így azonos nyersfehérjeértéknél (CP) különbség tapasztalható az értékes fehérjék mennyiségében, amit a takarmányozási tervben fel is használnak.**

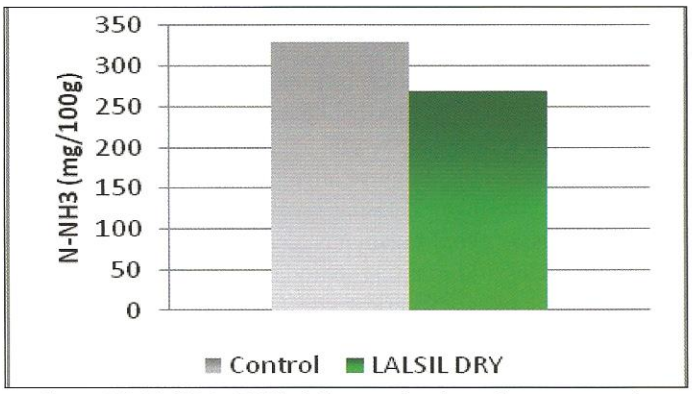
Számos szántóföldi és tudományos kísérlet adatai támasztják alá a szelektált mikrobiológiai oltóanyagok pozitív hatását a fű- és pillangós szenázsok fehérjéinek megőrzésében:

- **Csökkentett fehérjeveszteség a fű- és pillangós szenázsoknál:** ellenőrzött kísérletet végeztek Svájcban (Posieux Egyetem, 2008), melyben a LALSIL® DRY (cellulózbontó enzimekkel kombinált speciális tejsavbaktérium és a szabadalmaztatott *Lactobacillus buchneri* NCIMB 40788) fehérjeveszteségre gyakorolt hatását vizsgálták. Az oldható nitrogéntartalom szintje minden tételnél csökkent a Lalsil DRY-os kezelés hatására (*4. ábra*). Az etethetőség szempontjából kívánatos szárazanyag tartományban erősebb a DRY fehérjeveszteség csökkentő hatása.

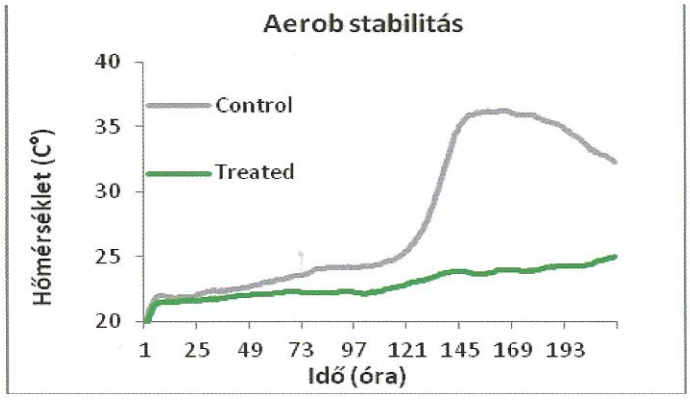


4. ábra: A LALSIL® DRY oltóanyag hatása a N-NH3 szintjére különböző sz.a. tartalmú fű/ pillangós keveréknél (Posieux Egyetem, 2008).

- **Pillangósok valódi fehérjetartalmának és aerob stabilitásának javítása:** ellenőrzött lucerna mikrosilós kísérletek során (Szegedi Egyetem, MG Főiskola Hdmvhely, 2005) vizsgálták a LALSIL® DRY hatását:
- A LALSIL® DRY "gyorsítja" a savanyítás sebességét, ami a fehérjeveszteség csökkenéséhez vezet (*5. ábra*).



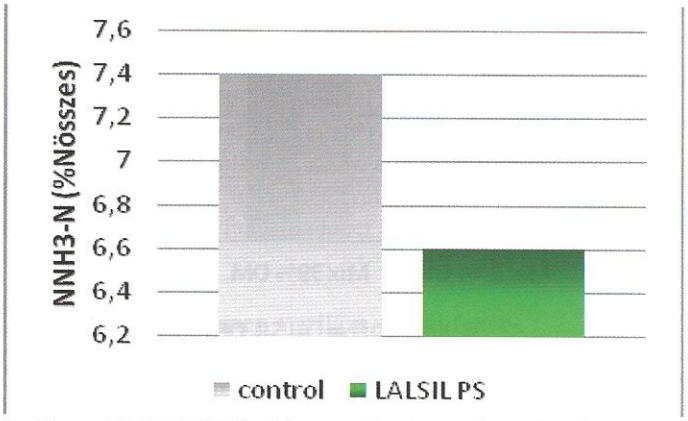
5. ábra: A LALSIL® DRY oltóanyag hatása a lucernaszenázs oldható nitrogén-tartalmára (P<0,05) (SzE MGF, 2005).



6. ábra: A LALSIL® DRY oltóanyag hatása a luceranszenázs aerob stabilitására a besilózás után 45 nappal (SzE MGF, 2005).

- Javítja az aerob stabilitást a kitárolásnál, csökkenti a penészesedést és a veszteségeket, továbbá a stabil pH-nak köszönhetően a klosztridiumokat is gátolja (*6. ábra*).

- **Fehérjeveszteség csökkentése fűszenázsokban:** egy Németországban végzett kísérletben (Hohenheim Egyetem) a LALSIL® PS (enzim és tejsavbaktériumok speciális kombinációja) hatását vizsgálták 40% szárazanyag-tartalmú fűszenázs erjedési profiljára. Az oltóanyag javította a savanyodási folyamatot, ami jobb fehérjetartósítást eredményezett (*7. ábra*).



7. ábra: A LALSIL® PS oltóanyag hatása a fűszenázsok fehérjeveszteségére (Honenheim Egyetem, 2003)

- **Javul a fűszenázs aerob stabilitása**: a Lallemand nemrégiben (2013) nagyszabású szántóföldi kísérleteket állított be közel 60 üzemi silóban azzal a céllal, hogy üzemi körülmények között vizsgálják a fűszenázsok minőségét. Megállapították, hogy a LALSIL® DRY-jal kezelt silókban (n=30) nem nőtt a silók átlaghőmérséklete kitároláskor az átlagos környezeti hőmérséklet fölé. Míg a kezeletlen tételek esetében (n=27) a kitárolási hőmérséklet átlaga 4°C-kal magasabb volt a környezeti hőmérsékletnél.
- **A klosztridium szaporodás visszaszorítása a szilázsokban**: bizonyított, hogy az alapfertőzöttség szintjétől függően az oltóanyag hatására javul a savanyítás és az aerob stabilitás. A gyors savanyítás és a jobb aerob stabilitás gátolja a klosztridiumok szaporodását a silóban, így az ezen mikróbák okozta fehérjeveszteség is csökken.

Összefoglalás:

A megfelelő hatóanyag-tartalmú szilázs oltóanyagok használata bizonyítottan javítja a savanyítási folyamatot és a szilázs, szenázs ejedését, javítja a kitárolási aerob stabilitást. A jó szilázsoltóanyag fontos eszköz a kezünkben a fű-, lucerna-, gabona szilázsok és szenázsok valódi fehérjetartalmának megőrzésében.

A felhasznált irodalom a szerzőknél és a szerkesztőségben rendelkezésre áll.

Bernard Andrieu
Lallemand INC

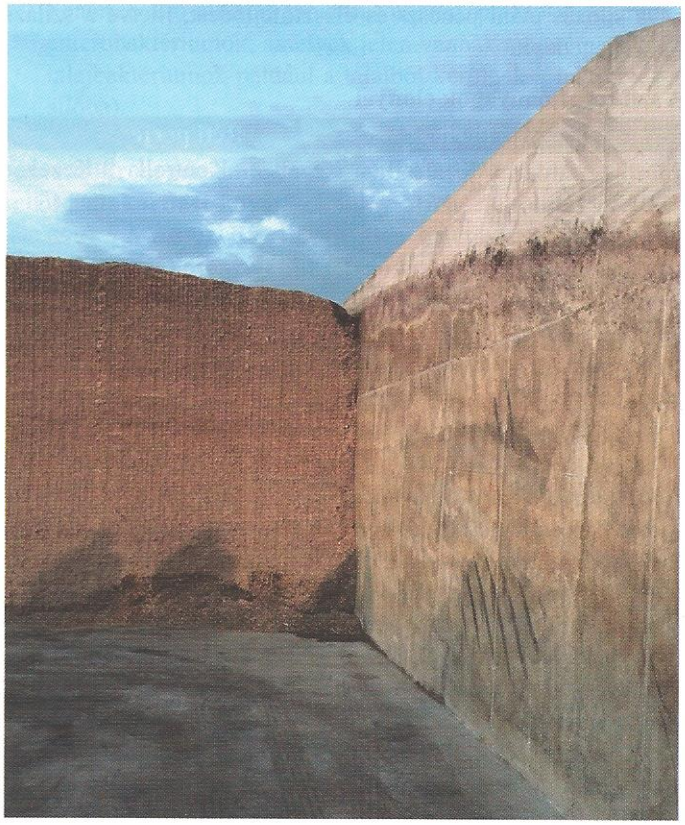
Dr. Kovács Tamás,
Kovácsné Berár Olga
Kokoferm Kft

A LALSIL® mikrobiológiai adalékanyagok olyan termékcsaládja, mely termékeket a különböző silózandó alapanyagokhoz és eltérő betakarítási körülményekhez terveztek:

✓ 30% sza. alatti fűhöz: **LALSIL® CL**. Két szinergens homofermentatív tejsavbaktérium törzset tartalmaz a fűszenázsok savanyodásának felgyorsítására.

✓ 30-35% sza. alatti, természetes kaszálóról származó fű/pillangós keverékhez (alacsony cukortartalmú alapanyag) és lucernához: **LALSIL® PS.** Enzimkeveréke a rostokat feltárja, egyszerű cukrokká alakítja. A szelektált tejsavbaktériumok a savanyítási folyamatot segítik, ezáltal javul a szilázs tartósítása és nő a tápértéke (a rostoldó enzimek bizonyított hatása).

✓ Magas sza. tartalmú (35% felett) fű- és pillangós szenázsokhoz (pl. lucerna): **LALSIL® DRY.** A LALSIL® PS savanyító baktériumainak, enzimeinek és a szabadalmaztatott gombaellenes *L. buchneri-nek* (NCIMB 40788) az előnyeit egyesíti. Javítja mind a savanyítást, mind a szárazabb szenázsok aerob stabilitását.

2014-től ezek a termékek új, koncentrált hatóanyagtartalmú HC-termékként kerülnek forgalomba Magyarországon is:

✓ Az új HC forma (nagy koncentráltság, nagy oldatstabilitás, koncentrált adagoló-berendezéshez is), kis folyadékigényű (10ml/t friss takarmány) kijuttatást is lehetővé tesz.